Caldasia 17 (2); 237 - 248, 1993

CLAVES PARA LAS ESPECIES COLOMBIANAS DE LAS FAMILIAS NAIDIDAE Y TUBIFICIDAE (OLIGOCHAETA, ANNELIDA)

Elisabeth Anna Gaviria
Limnologische Abteilung, Zoologisches Institut der Universität Wien, A-1090 Wien, Althanstrasse 14, Austria.

Resumen
Se elaboraron claves taxonómicas de 24 especies de naididos y nueve de tubifícidos, encontrados en 65 localidades de muestreo situadas en diferentes regiones de Colombia. 22 especies de naididos y todos los tubifícidos representan nuevos hallazgos para el país. Se presentan algunos datos ecológicos de las diferentes especies como distribución altitudinal, preferencia de sustrato y requerimientos tróficos.

Abstract
Taxonomic keys of 24 naidid and nine tubificid species, from 65 sampling localities situated in different regions of Colombia, were elaborated. 22 naidids and all tubificids represent first reports for Colombia. Some ecological data like altitude distribution, sediment preference and trophic requirements are presented.

Introducción

Los oligoquetos acuáticos se consideran uno de los grupos más importantes de los invertebrados presentes en lagos, rios y embalses. Constituyen un eslabón importante en la cadena trófica bentónica, principalmente en aguas eutroficadas y/o contaminadas, donde alcanzan densidades muy elevadas y sirven de alimento para peces bentónicos, turbelários, sanguijuelas, nemátodos y larvas de insectos (Brinkhurst, 1980; Aarefjord *et al.*, 1973; Kaster, 1989; Schürch & Walter, 1978).

Las formas sedimentívoras tienen un papel importante en los procesos de bioturbación, aireación y mineralización del sedimento, ya que sus actividades migratorias y sus permanentes movimientos, influyen favorablemente en el rompimiento de la estratificación de los microgradientes dentro del sedimento, lo cual mejora considerablemente el estado de la zona profunda de los ecosistemas acuáticos (Fukuhara, 1987; Krantzberg, 1985; McCall & Fisher, 1980).

Las especies de la familia Tubificidae se usan como bioindicadores. Algunas formas tolerantes reaccionan con un desarrollo masivo al enriquecimiento orgánico de un cuerpo de agua, soportando condiciones muy desfavorables de oxígeno y altas concentraciones de sustancias tóxicas como metales pesados, detergentes, pesticidas y herbicidas (Brinkhurst, 1966,1980; Brinkhurst *et al.*, 1983; Casellato & Negrisolo, 1989). Se han definido inclusive indicadores especiales para diferentes parámetros físicos y químicos como p. e. tipo de sustrato, carbono orgánico, fósforo y varios metales pesados (Chapman *et al.*, 1982 a,b; Lang, 1978, 1984; Lang & Lang-Dobler, 1979).

Con el fin de utilizar los oligoquetos como indicadores confiables de la calidad del agua, es indispensable identificarlos hasta el nivel de especie. Es frecuente que diferentes especies del mismo género tengan exigencias muy distintas respecto a su biotopo.

Para Colombia se cuenta con los trabajos taxonómicos de Schmarda (1861) y Michaelsen (1913/14), que reportan tres especies y un género de la familia Naididae, una especie de Aeolosomatidae y dos representantes acuáticos de la familia Glossoscolecidae. Posteriormente se han hecho especialmente reportes de familias por Márquez & Guillot (1988), Roldán (1988) y Ruiz *et al.* (1988) y algunos estudios que incluyen listas de especies (Gaviria & Rodríguez, 1983; Herrán, 1984).

Materiales y métodos

Para este trabajo se muestrearon 66 localidades en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander, Meta, Casanare, Cauca, Valle del Cauca y Chocó. Las muestras se tomaron en ríos, quebradas, canales, lagos, lagunas, estanques, embalses, ciénagas, esteros, morichales, pantanos y una planta de tratamiento de aguas negras, situados en diferentes pisos altitudinales y en distinto estado trófico. Se encontraron 33 especies de oligoquetos acuáticos pertenecientes a las familias Naididae, Tubificidae, Enchytraeidae, Opistocystidae, Aeolosomatidae y Lumbricidae, de las cuales 32 fueron primeros hallazgos para Colombia (Gaviria, 1991).

Las claves para las familias Naididae y Tubificidae se elaboraron basadas en los análisis microscópicos del material colombiano así como en las claves taxonómicas ya existentes de Brinkhurst (1963), Brinkhurst & Jamieson (1971), Di Persia (1978), Nielsen & Christensen (1961, 1963) y Sperber (1948, 1950). Se utilizaron solamente estructuras de fácil reconocimiento sin necesidad de adelantar previamente complicadas técnicas de disección y preparación, con el propósito de facilitar su uso también para no-especialistas en este campo.

La recolección del material se efectuó en sedimentos lodosos y lodoso-arenosos con dragas o tubos y en fondos rocosos (canto rodado, grava) con un muestreador Surber; para capturar formas asociadas a macrófitas se utilizaron nasas. Los animales se fijaron en formol al 4% (nunca en alcohol). Se aclaró el tejido de los animales con solución Berlese (goma arábiga, cloralhidrato, glicerina y agua destilada en proporciones 3:20:5:5) para la observación de estructuras quitinosas internas como las vainas peniales. La identificación se llevó a cabo bajo el microscopio.

Clave para las especies de Naididae

(figuras 1-65)

1. Sin setas dorsales; sin pelos; segmento III más largo que los demás segmentos; septos intersegmentales incompletos (fig. 1) setas ventrales bífidas. ***Chaetogaster*** **2**

1' Con setas dorsales; setas ventrales bífidas **3**

2. Prostomio bien desarrollado; setas del segmento II largas y curvadas (fig. 2); setas de segmentos posteriores con dientes más delgados, diente superior casi dos veces más largo (fig.3) .... ***Ch. diastrophus***

2' Prostomio poco desarrollado; setas del segmento II más largas y con dientes más gruesos (fig. 4); setas de segmentos posteriores con dientes delgados y divergentes (fig. 5) .... ***Ch. langi***

3. Presencia de setas dorsales desde el segmento II (o III) **4**

3' Presencia de setas dorsales desde el segmento VI (o V) **12**

4. Cuerpo cubierto con material del medio; presencia de setas dorsales desde el segmento II; haces dorsales con pelos y setas en forma de aguja, dobladas en la parte distal (fig. 6); setas ventrales del segmento II con diente superior dos veces más largo (fig. 7), en los segmentos posteriores diente superior sólo un poco más largo (fig. 8) .... ***Stephensoniana trivandrana***

4' Cuerpo sin material del medio; con o sin proboscis; haces dorsales con pelos y agujas, setas bífidas o pectinadas, desde los segmentos II o III ***Pristina*** **5**

5. Presencia de setas dorsales desde el segmento III; haces dorsales con pelos rígidos y setas en forma de aguja (fig. 9); setas ventrales del segmento II más largas; todas las setas ventrales similares, con el diente superior curvado y grueso (fig. 10) (con proboscis) .... ***P. macrochaeta***

5' Presencia de setas dorsales desde el segmento II **6**

6. Setas dorsales en forma de aguja o bífidas con dientes muy finos; con proboscis (fig. 11)................................ **7**

6' Setas dorsales bífidas o pectinadas; con o sin proboscis **9**

7. Pelos del segmento III de la misma longitud que en los demás segmentos ; haces dorsales con pelos y setas en forma de aguja; setas ventrales del segmento II largas y gruesas, diente superior más largo y grueso, (fig. 12) proboscis larga y delgada .... ***P. proboscidea***

7' Pelos del segmento III más largos que en los demás segmentos (fig. 11) ***P. longiseta*** **8**

8. Haces dorsales con pelos y setas bífidas, con dientes diminutos (fig. 13); setas ventrales del segmento II muchos más largas y gruesas, con el diente superior dos veces más largo (fig. 14), en segmentos posteriores diente superior sólo un poco más largo y grueso (fig. 15) .... ***P. longiseta bidentata***

8' Haces dorsales con pelos y setas en forma de aguja; setas ventrales anteriores con diente superior tres veces más largo (fig.16) ***P. longiseta leidyi***

9. Setas dorsales bífidas **10**

9' Setas dorsales pectinadas (fig. 17); un solo pelo; setas ventrales bífidas, las del segmento II más largas, de dientes divergentes, diente superior más largo (fig. 18), en los segmentos posteriores el diente superior ligeramente más largo y más delgado (fig.19) (sin proboscis) .... ***P. sima***

10. Dientes de las setas dorsales de similar longitud **1**

10' Diente superior de las setas dorsales muy reducido (fig. 20), setas ventrales del segmento II más cortas, diente superior más largo y grueso (fig. 21), en segmentos posteriores diente superior más corto y delgado (fig. 22) .... ***P. menoni***

11. Sin proboscis; haces dorsales con un pelo y una seta bífida, con dientes largos, diente superior más corto y delgado (fig. 23); setas ventrales con dientes de similar longitud (fig. 24), sin setas ventrales gigantes .... ***P. jenkinae***

11' Con proboscis; haces dorsales con pelos y setas bífidas, sin nódulo, con dientes cortos y divergentes (fig. 25); setas ventrales con diente superior un poco más largo y delgado (fig. 26); en los segmentos IV, V o VI setas gigantes, diente superior mucho más largo (fig. 27) .... ***P. aequiseta***

12. Extremo posterior del cuerpo sin branquias **13**

12' Extremo posterior del cuerpo con branquias figs. 54, 58, 62 .... **21**

13. Pared corporal con papilas y material del medio adherido; con ojos; presencia de setas dorsales desde el segmento VI; haces dorsales con pelos rígidos y setas en forma de aguja, con punta delgada (fig. 28), pelos del segmento VI más largos que en los demás segmentos (fig. 29); setas ventrales con diente superior más largo (fig. 30) .... ***Slavina appendiculata***

13' Pared corporal sin papilas y sin material del medio; sin pelos prolongados; con o sin ojos **14**

14. Sin ojos; presencia de setas dorsales desde el segmento VI; haces dorsales con pelos y setas pectinadas (fig. 31); setas ventrales con diente superior más largo (fig. 32) ..... ***Allonais inaequalis***

14' En general con ojos; presencia de setas dorsales desde el segmento VI; setas ventrales de los segmentos II-V diferentes de aquellas de los demás segmentos ***Nais*** **15**

15. Setas dorsales en forma de aguja. **16**

15' Setas dorsales bífidas **17**

16. Haces dorsales con pelos y agujas con punta delgada y la parte distal ligeramente torcida (fig. 33); setas ventrales de los segmentos II-V más largas, rectas y delgadas, diente superior un poco

más largo (fig. 34), en segmentos posteriores dientes más divergentes (fig. 35) .... ***N. pseudobtusa***

16' Haces dorsales con pelos y agujas con punta gruesa (fig. 36); setas ventrales de los segmentos II-V con diente superior un poco más largo y delgado (fig. 37), en segmentos posteriores diente superior casi dos veces más largo y mucho más delgado (fig. 38) .... ***N. andina***

17. Setas ventrales en algunos segmentos posteriores al VI mucho más largas y gruesas que en los demás segmentos (fig. 42), las de los segmentos II-V con el diente superior curvado y dos veces más largo (fig. 40), en segmentos posteriores con los dientes divergentes y de similar tamaño (fig. 41); haces dorsales con pelos y setas bífidas con dientes finos, divergentes y de igual longitud (fig. 39) (extremo anterior con pigmento pardo) .... ***N. pardalis***

17' Setas ventrales engrandecidas **18**

18. Setas dorsales bífidas con dientes largos (fig. 43); setas ventrales de los segmentos II-V un poco más largas, rectas y delgadas, con dientes divergentes, diente superior más largo (fig. 44), en segmentos posteriores dientes menos divergentes (fig. 45) .... ***N. elinguis***

18' Setas dorsales con dientes cortos y divergentes **19**

19. Setas ventrales de los segmentos II-V más largas y delgadas que las de los segmentos posteriores, diente superior curvado y dos veces más largo (fig. 47), en segmentos posteriores con los dientes cortos y de similar longitud (fig. 48); diente inferior de las setas dorsales ligeramente más grueso (fig. 46) (sin ojos) .... ***N. raviensis***

19' Setas ventrales de los segmentos II-V similares a las de los segmentos posteriores **20**

20. Haces dorsales con pelos y setas bífidas con dientes cortos y divergentes, diente superior un poco más corto y delgado (fig. 49); setas ventrales de los segmentos II-V un poco más largas, rectas y delgadas, diente superior más largo (fig. 50), en segmentos posteriores diente superior un poco más largo y más delgado (fig. 51) .... ***N. communis***

20' Haces dorsales con pelos y setas bífidas con dientes cortos, diente superior un poco más grueso (fig. 52); setas ventrales de los segmentos II-V más largas, rectas y delgadas, en todas las setas ventrales diente superior un poco más largo (fig. 53) .... ***N. variabilis***

21. Fosa branquial sin palpos; cuatro pares de branquias (fig. 54); presencia de setas dorsales desde el segmento VI; haces dorsales con un pelo y una seta bífida, dientes cortos y divergentes (fig. 55); setas ventrales bífidas de los segmentos II-V más largas, con dientes delgados, diente superior casi dos veces más largo (fig. 56), en segmentos posteriores dientes más gruesos, diente superior sólo un poco más largo (fig. 57) .... ***Dero digitata***

21' Fosa branquial con palpos ***Aulophorus*** **22**

22. Fosa branquial con cuatro pares de branquias y un par de palpos (fig. 58); presencia de setas dorsales desde el segmento V; haces dorsales con un pelo y una seta pectinada (fig. 59); setas ventrales de los segmentos II-V con dientes delgados, diente superior un poco más largo (fig. 60), en los segmentos posteriores diente inferior mucho más grueso (fig. 61) ..... ***A. pectinatus***

22' Fosa bronquial con un par de lóbulos branquiales muy pequeños y dos largos palpos divergentes (fig. 62); presencia de setas dorsales desde el segmento VI; haces dorsales con pelos y setas palmadas (fig. 63); setas ventrales de los segmentos II-V más largas y rectas, diente superior curvado y más largo (fig. 64), en los segmentos posteriores diente inferior mucho más largo y grueso (fig. 65) .... ***A. vagus***

Clave para las especies de Tubificidae

(figuras 66-88)

1. Haces dorsales con pelos y setas dorsales bífidas o pectinadas (fig. 66) **2**

1' Haces dorsales sin pelos; setas dorsales bífidas. **4**

2. Parte posterior del cuerpo con branquias (fig. 67); setas dorsales y ventrales bífidas, diente superior reducido (fig. 68) .... ***Branchiura sowerbyi***

2' Parte posterior del cuerpo sin branquias **3**

3. Setas dorsales anteriores pectinadas (fig. 69), setas dorsales posteriores pectinadas con dientes intermedios reducidos o bífidas; setas ventrales bífidas, diente superior más largo y delgado (fig. 70); vainas peniales en forma de barril (fig. 71)....... ***Tubifex tubifex***

3. Setas dorsales anteriores bífidas, diente superior muy reducido (fig. 72); setas dorsales posteriores al segmento VII en forma de hoja (fig. 73), presencia de pelos desde el segmento IV; setas ventrales bífidas .... ***Aulodrilus pigueti***

4. Vainas peniales quitinosas, en forma tubular (fig. 77, 79, 81, 84) ***Limnodrilus*** **5**

4' Sin vainas peniales quitinosas; cápsulas espermáticas (fig. 75) adheridas a la zona del clitelo ***Bothrioneurum*** **8**

5. Setas con el diente superior ligeramente más largo que el inferior o de igual longitud, puntas de los dientes redondeadas (figs. 76, 78) **6**

5' Setas con el diente superior mucho más largo que el inferior, por lo menos en los segmentos anteriores (figs. 80, 82) **7**

6. Setas con dientes de igual grosor (fig. 76); vainas peniales aproximadamente 10 veces más largas que anchas (fig. 77)............ ***Limnodrilus hoffmeisteri***

6' Setas con el diente superior más delgado (fig. 78); vainas peniales 25 veces más largas que anchas (fig. 79) .... ***Limnodrilus claparedeanus***

7. Diente superior en todos los segmentos más largos que el diente inferior (fig. 80); vainas peniales cortas y gruesas, con abertura terminal (fig. 81) .... ***Limnodrilus udekemianus***

7' Diente superior solamente en los segmentos anteriores más largo que el inferior (fig. 82), en los segmentos posteriores de igual tamaño pero más delgado (fig. 83); vainas peniales con abertura lateral y dilatación distal (fig. 84) .... ***Limnodrilus neotropicus***

8. Setas de los segmentos anteriores con el diente superior más largo que el inferior (fig. 85); setas de los segmentos posteriores con el diente superior más largo y de similar grosor que el inferior (fig. 86) .... ***Bothrioneurum americanum***

8' Setas de los segmentos anteriores con el diente superior curvado y mucho más largo que el inferior (fig. 87); setas de los segmentos posteriores con el diente superior de igual longitud y más delgado que el inferior (fig. 88) .... ***Bothrioneurum iris***

Especies de otras familias

(figuras 89-94)

Familia AELOSOMATIDAE

Aeolosoma quaternarium

- Prostomio redondeado, un poco más ancho que el primer segmento (fig. 89).
- Cuerpo consistente de varios zoidos.
- Dos a tres pelos cortos y rígidos + tres pelos más largos (fig. 90); los últimos mucho más cortos que el ancho del cuerpo.

Familia OPISTOCYSTIDAE

Opistocysta funiculus

- Prostomio grande.
- Extremo posterior del cuerpo con dos grandes lóbulos laterales y un pequeño lóbulo central (fig. 91).
- Setas dorsales desde el segmento II, dos a tres pelos + dos setas en forma de aguja.
- Setas ventrales bífidas (fig. 92).

Familia LUMBRICIDAE

Eiseniella tetraedra

- Tamaño grande (hasta 8 cm de largo y 4 mm de ancho), parecida a la lombriz de tierra (fig. 93).
- Parte posterior del cuerpo de diámetro cuadrado (fig. 94).
- Color pardo-rojizo.
- Háces dorsales y ventrales con dos setas cortas y gruesas, de una sola punta (fig. 95).

Familia ENCHYTRAEIDAE

Achaeta sp.

Se encontraron unos pocos ejemplares en muy mal estado, por lo que solo se pudieron identificar hasta el nivel de género.
Este género se caracteriza por la ausencia completa de setas.

Familia GLOSSOSCOLECIDAE

Se encontraron representantes de esta familia en varios lugares de muestreo desde el nivel del mar hasta alturas de 4000 m. Sin embargo, en este estudio no se identificaron los ejemplares coleccionados.

Observaciones ecológicas

La tabla 1 indica la distribución altitudinal de las diferentes especies encontradas así como sus preferencias respecto al sustrato y al nivel trófico.

La mayoría de las especies de naididos y tubifícidos se encontraron desde el nivel del mar hasta las zonas paramunas. Hay pocas formas limitadas a pisos altitudinales bajos y algunos habitantes típicos de aguas de alta montaña.

Respecto al sustrato se observa una clara preferencia de los tubifícidos por sustratos lodosos, un fenómeno encontrado también por Brinkhurst (1964), Martínez-Ansemil (1984) y Wachs (1967). El único ejemplar del tubifícido *Branchiura sowerbyi* se encontró dentro de una densa capa de *Azolla* en la superficie de un estanque pando e hipereutrófico. La mayoría de los naididos así como los ejemplares de las familias Opistocystidae, Enchytraeidae y Lumbricidae prefieren sustratos vegetales (macrófitas y musgos o material vegetal en estado de descomposición). Pocas especies habitan sustratos lodosos y sustratos rocosos.

Los naididos *Pristina macrochaeta* y *Slavina appendiculata*, los tubifícidos *Bothrioneurum iris* y *Limnodrilus neotropicus*, y los únicos representantes de las familias Aeolosomatidae y Lumbricidae encontrados son indicadores de aguas oligotróficas. *Aulophorus pectinatus, Dero digitata, Aulodrilus pigueti, Bothrioneurum americanum* y *Limnodrilus hoffmeisteri* son formas típicas de aguas altamente contaminadas con déficit de oxígeno y presencia de metales pesados (Brinkhurst, 1964; Lang & Lang-Dobler, 1979; Verdonschot, 1989). La mayoría de las demás especies tienen un rango amplio de tolerancia que se extiende desde aguas oligotróficas hasta lugares eutroficados y/o contaminados, por lo que no pueden ser utilizados como indicadores de la calidad del agua.

Agradecimientos

La investigación fue financiada por la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología de Santafé de Bogotá (Contrato No. 02829000).

Se agradece a J. Camacho, M.A. & A. M. Cleef, S. Duque, S. Gaviria, G. Mora, P. Patiño, G. Pedraza, C. Reyes, G. Roldán y P. Ruiz por colocar a disposición una parte del material.

Agradezco al Dr. Santiago Gaviria (Universidad de Viena) por su ayuda en la corrección del manuscrito.

Literatura citada

Aarefjord, F., R. Borgström & G. Milbrink 1973. Oligochaetes in the bottom fauna and stomach content of trout, Salmo trutta (L.). *Norweg. J. Zool.* 21:281-288.

Brinkhurst, R.O. 1963. Taxonomical studies on the Tubificidae (Annelida, Oligochaeta). *Int. Revue ges. Hydrobiol., Syst. Beih.* 2: 1-87.

Especie	Altura (m. alt.)	Sustrato	Nivel trófico
Naididae			
Allonais inaequalis	100	Ma	E
Aulophorus pectinatus	2600	Ma	E/C*
A. vagus	300	Ma	E
Chaetogaster diastrophus	2500-4000	Ma,Mv	O-->C*
Ch. Llangi	2650-3540	Ma,Mv	O-->C+
Dero digitata	2600	Ma	E/C*
Nais andina	50-3650	Ma	O-->E
N. communis	50-3650	C,G,A,L,Ma	O-->E/C+
N. elinguis	50-2900	L,L-A	O-->E/C*
N. pardalis	1800	C	C+
N. pseudobtusa	50-2900	L,Mv	O-->E/C*
N. raviensis	50	Mv	E
N. variabilis	2660-3950	L,G,	O-->C*
Pristina jenkinae	50-2900	L,Mv	O-->E
P. longiseta bidentata	50-3705	C,L,Ma,Mv	O-->E
P. macrochaeta	2800	Ma	O
P. menoni	300-3800	C,L,Ma,Mv	O-->E
P. proboscidea	50-3650	C,L,Mv	O-->C+
P. sima	50-3250	C,L,Mv	O-->E
Slavina appendiculata	3380-3650	Ma,Mv	O
Stephensoniana trivandrana	*50*	Ma	E
Tubificidae			
Aulodrilus pigueti	940-2600	L,Ma	E/C*
Bothrioneurum americanum	2500-2700	L	E/C*
B. iris	2800-3800	L,Mv	O
Branchiura sowerbyi	2640	Ma	E
Limnodrilus claparedeanus	2500-2990	L	O-->C*
L. hoffmeisteri	50-3250	L,L-A	E/C*
L. neotropicus	50-4000	L,Mv	O-->E
L. udekemianus	250-2990	L,L-A	O-->C*
Tubifex tubifex	1800-3260	L	O--C*
Aeolosomatidae			
Aelosoma quaternarium	300	C	O
Opistocystidae			
Opistocysta funiculus	50	Mv	E
Enchytraeidae			
Achaeta sp.	2620	Mv	E/C+
Lumbricidae			
Eiseniella tetraedra	3200-3780	Ma	O

Tabla 1. Datos ecológicos de las diferentes especies (C = canto rodado; G = grava; A = arena; L = lodo; Ma = macrófita; Mv = material vegetal en descomposición; O = oligotrófico; E = eutrófico; C+ = contaminación moderada; C* = contaminación fuerte).

____ 1964. Observations on the biology of lake-dwelling Tubificidae. *Arch. Hydrobiol.* 60(4):385-418.

____ 1966. A taxonomic revision of the family Haplotaxidae (Oligochaeta). *J. Zool.* 150:29-51.

____ 1980. Pollution Biology -The North American Experience. In: R.O. Brinkhurst & D.G. Cook (eds), Aquatic Oligochaete Biology. Plenum Publ. Corp., N.Y.: 471-475.

____ **& B.G.M. Jamieson** 1971. Aquatic Oligochaeta of the World. Oliver & Boyd, Edinburgh: 860p.

____ **, P.M. Chapman & M.A. Farrell** 1983. A comparative study of respiration rates of some aquatic oligochaetes in relation to sublethal stress. *Int. Revue ges. Hydrobiol.* 68: 683-699.

Casellato, S. & P. Negrisolo 1989. Acute and chronic effects of an anionic surfactant on some freshwater tubificid species. *Hydrobiologia* 180: 243-252.

Chapman, P.M., M.A. Farrel & R.O. Brinkhurst 1982a. Relative tolerances of selected aquatic oligochaetes to individual pollutant and environmental factors. *Aquat. Toxicol.* 2: 47-67.

________________________ , 1982b. Effects of species interactions on the survival and respiration of *Limnodrilus hoffmeisteri* and *Tubifex tubifex* (Oligochaeta,Tubificidae) exposed to various pollutants and environmental factors. *Water Res.* 16: 1405-1408.

Di Persia, D.H. (1978): Clave para la determinación de géneros y subgéneros de Oligoquetos Naididae del Nordeste Argentino. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 9: 1-12.

Fukuhara, H. 1987. The effect of tubificids and chironomids on particle redistribution of lake sediment. *Ecol. Res.* 2: 255-264.

Gaviria, E. 1991. Estudio taxonómico, ecológico y zoogeográfico de oligoquetos acuáticos (Annelida, Oligochaeta) de Colombia. Informe final, Proyecto Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología, Bogotá, 86p.

Gaviria, S. & C. Rodríguez 1983. Estudio de la calidad del agua del río Bogotá aguas arriba de Tibitó. *Rev. ACODAL* (Asoc. Col. Ing. San. & Amb.) XXVI, 110-11: 37-61.

Herrán, M. 1984. Autopurificación de un sistema de riego alimentado con aguas del río Bogotá, zona III. Trabajo de grado, Depto. de Biología, Univ. Nacional de Colombia, 150p.

Kaster, J.L. 1989. Observations of predator-prey on dispersal of an oligochaete prey, *Limnodrilus hoffmeisteri. Hydrobiologia* 180: 191-193.

Krantzberg, G. 1985. The influence of bioturbation on physical, chemical and biological parameters in aquatic environments: a review. *Environ. Pollut. Ser. A*, 39: 99-122.

Lang, C. 1978. Factorial correspondence analysis of Oligochaeta communities according to eutrophication level. *Hydrobiologia* 57(3): 241-247.

____ 1984. Eutrophication of Lakes Leman and Neuchâtel (Switzerland) indicated by oligochaete communities. *Hydrobiologia* 115: 131-138.

____ **& B. Lang- Dobler** 1979. The chemical environment of tubificid and lumbriculid worms according to the pollution level of the sediment. *Hydrobiologia* 65(3): 273-282.

Márquez, G. & G. Guillot 1988. Proyecto Estudios Ecológicos de Embalses Colombianos - Etapa prospectiva. Informe final, Depto. de Biología, Universidad Nacional, 242p.

Martínez- Ansemil, E. 1984. Oligoquetos dulceacuícolas de Galicia: Catálogo y diversos aspectos ecológicos. *Limnética* 1: 311-320.

McCall, P.L. & J.B. Fisher 1980. Effects of tubificid oligochaetes on physical and chemical properties of Lake Erie sediments. In: R.O. Brinkhurst & D.G. Cook (eds), Aquatic Oligochaete Biology. Plenum Corp., N.Y., 253-317.

Michaelsen, W. 1913/14. Die Oligochaeten Columbias. In: O. Fuhrmann & E. Mayor (eds), Voyage d'Exploration Scientifique en Colombie. *Mém Soc. Neuchâtel, Scienc. Nat.* 5: 202-252.

Nielsen, C.O. & B. Christensen 1961. The Enchytraeidae. Critical Revision and Taxonomy of the European Species. *Nat. Jutland.* 10, Suppl. 1: 1-23.

____________, 1963. The Enchytraeidae. Critical Revision and Taxonomy of the European Species. *Nat. Jutland.* 10, Suppl. 2: 1-20.

Roldan, G. 1988. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. FEN - Colciencias - Univ. de Antioquia, 217p.

Ruiz, P., E.J. Peña & M.L. Palacios 1988. Primer informe del estudio limnológico de la Laguna de Sonso. Club de Buceo, Univ. Valle, Cali: pp. 41.

Schmarda, L.K. 1861. Neue wirbellose Thiere, beobachtet und gesammelt auf einer Reise um die Erde 1853-57, II, pt. I. Leipzig.

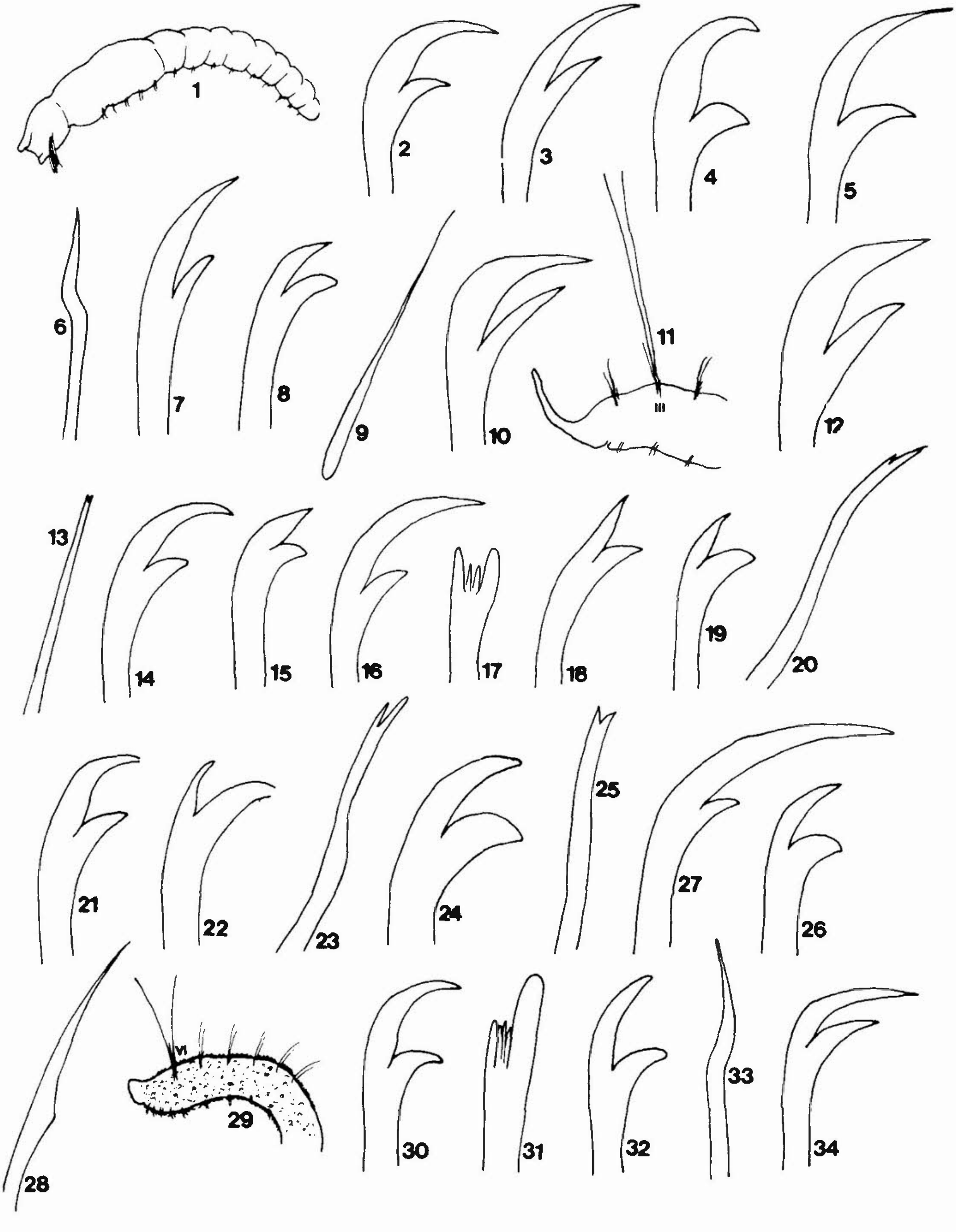
Schürch, V.M. & J.E. Walter 1978. Diets of leeches (Hirudinea) and triclads (Turbellaria, Tricladida). *Arch. f. Hydrobiol.* 83(2): 272-284.

Sperber, Ch. 1948. A taxonomical study of the Naididae. *Zool. Bidrag. Upps.* 36: 1-296.

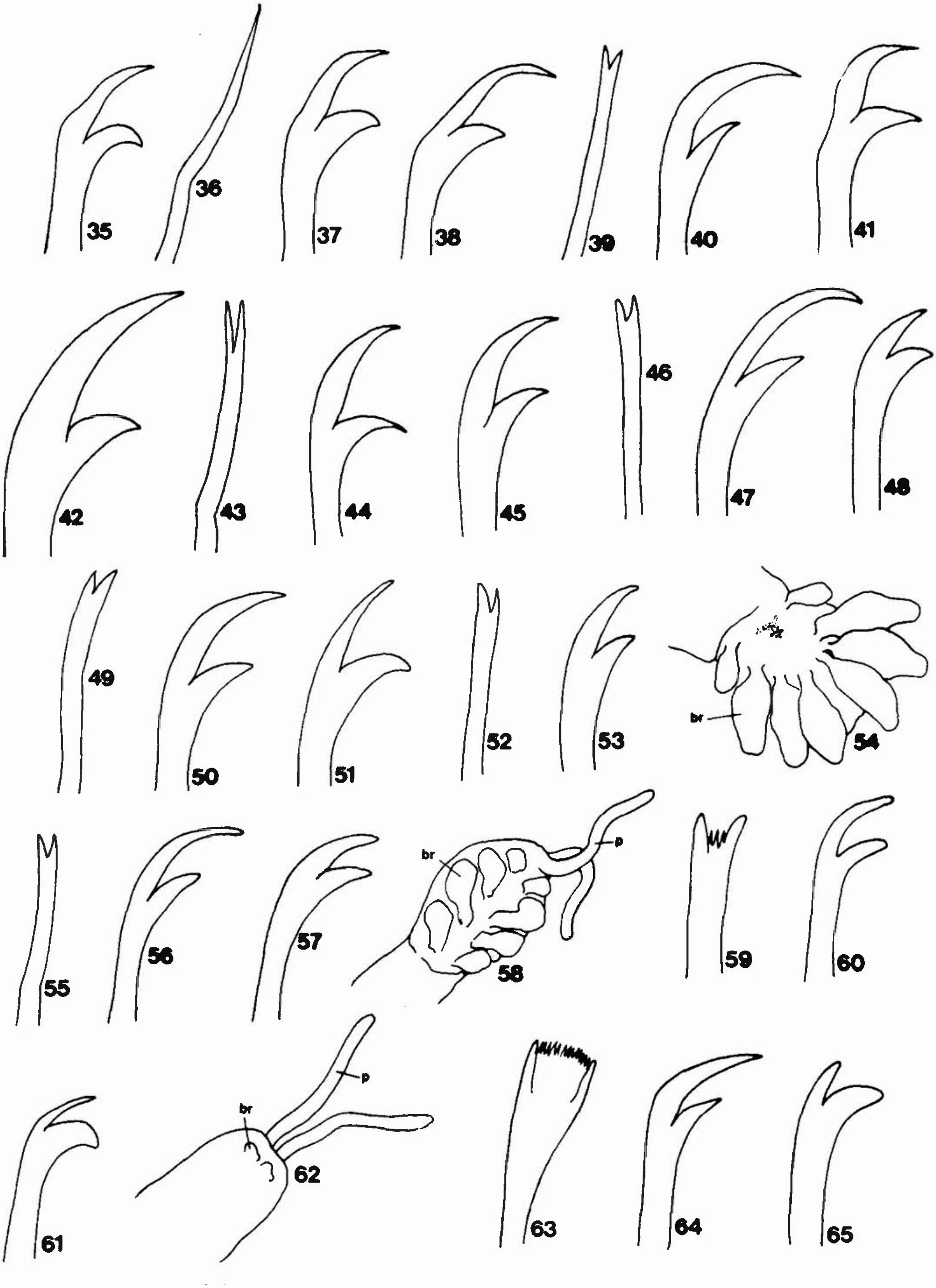
____ 1950. A guide for the determination of European Naidiade. *Zool. Bidrag. Upps.* 28: 46-78.

Verdonschot, P.F.M. 1989. The role of oligochaetes in the management of waters. *Hydrobiologia* 180: 213-227.

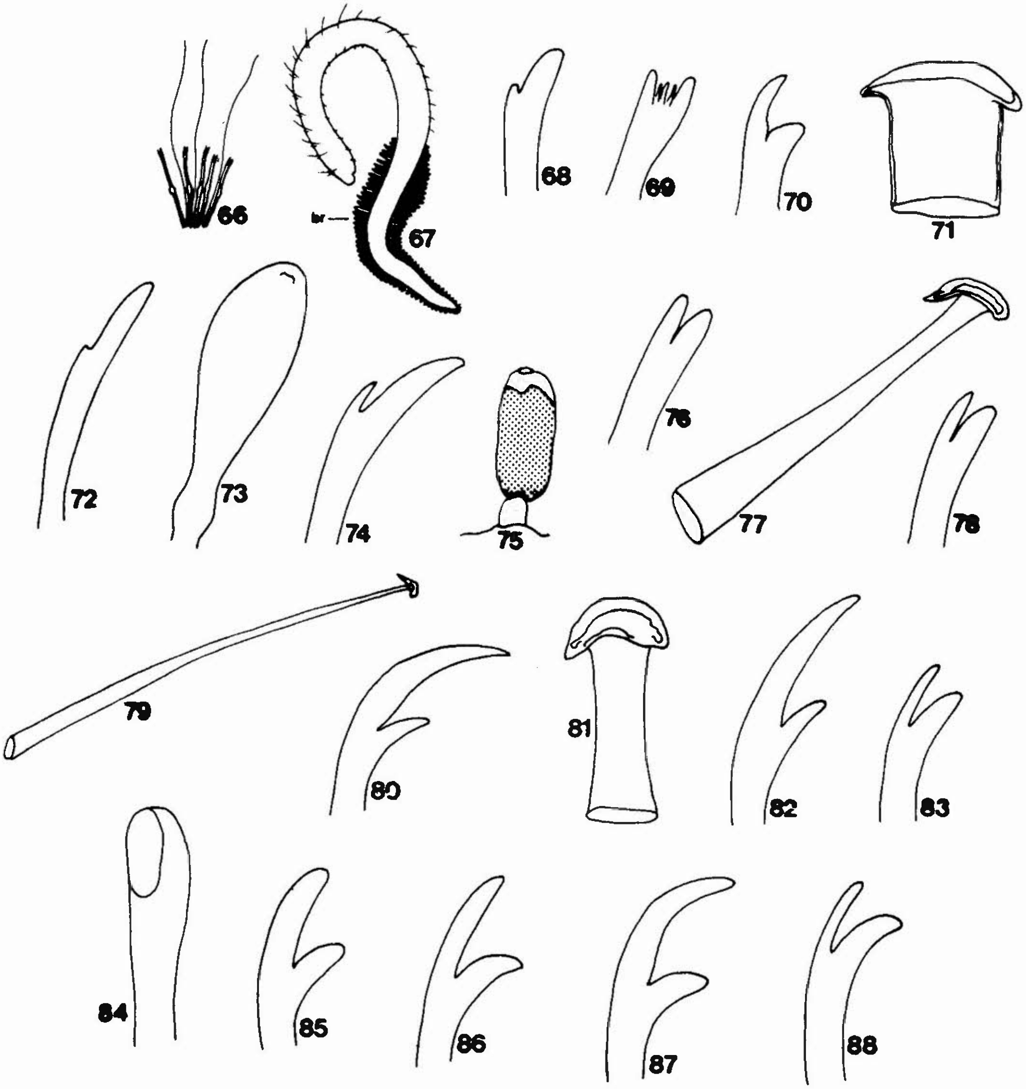
Wachs, B. 1967. Die Oligochaeten-Fauna der Fliessgewässer unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen der Tubificiden-Besiedlung und dem Substrat. *Arch. Hydrobiol.* 63 (3): 310-386.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
III
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
VI
30
31
32
33
34

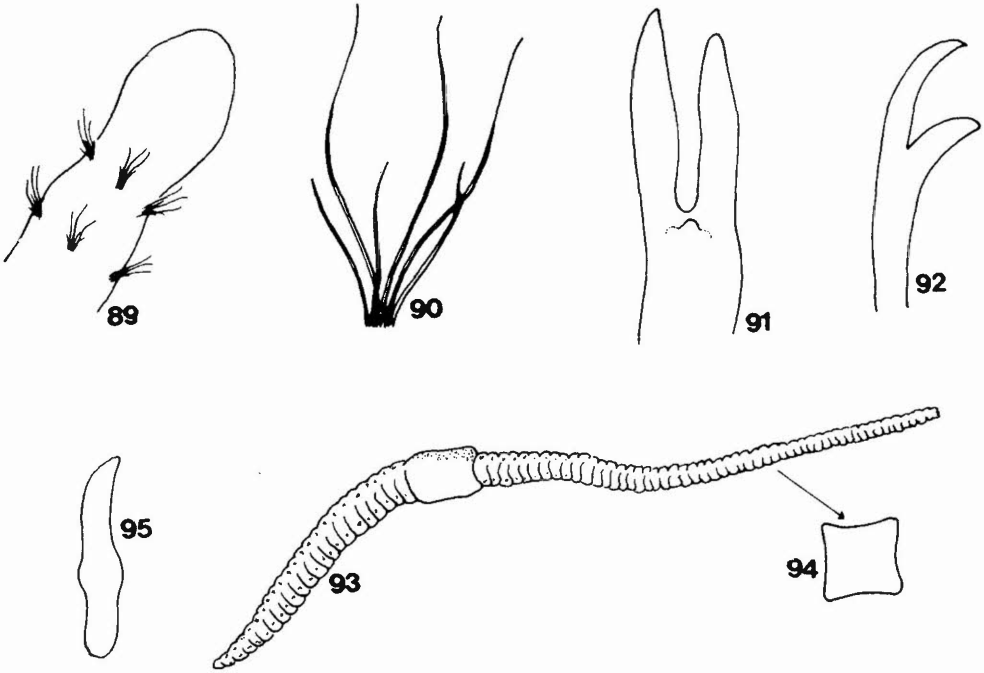
Figuras 1-34. Características morfológicas de las especies de la familia Naididae.


35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
br
54
55
56
57
br
p
58
59
60
61
br
p
62
63
64
65

Figuras 35-65. Características morfológicas de las especies de la familia Naididae.


66
br
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88

Figuras 66-88. Características morfológicas de las especies de la familia Tubificidae.



Figuras 89-94. Características morfológicas de las especies *Aeolosoma quaternarium, Opistocysta funiculus* y *Eiseniella tetratedra.*